

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-175638

(43)Date of publication of application : 24.06.1994

(51)Int.Cl.

G09G 5/24

B41J 2/485

G06F 3/12

(21)Application number : 04-326656

(71)Applicant : FUJITSU LTD

OOTOMO JIMUSHO:KK

(22)Date of filing : 07.12.1992

(72)Inventor : MOTOKADO SHINICHIRO

OOTOMO TAKETOMI

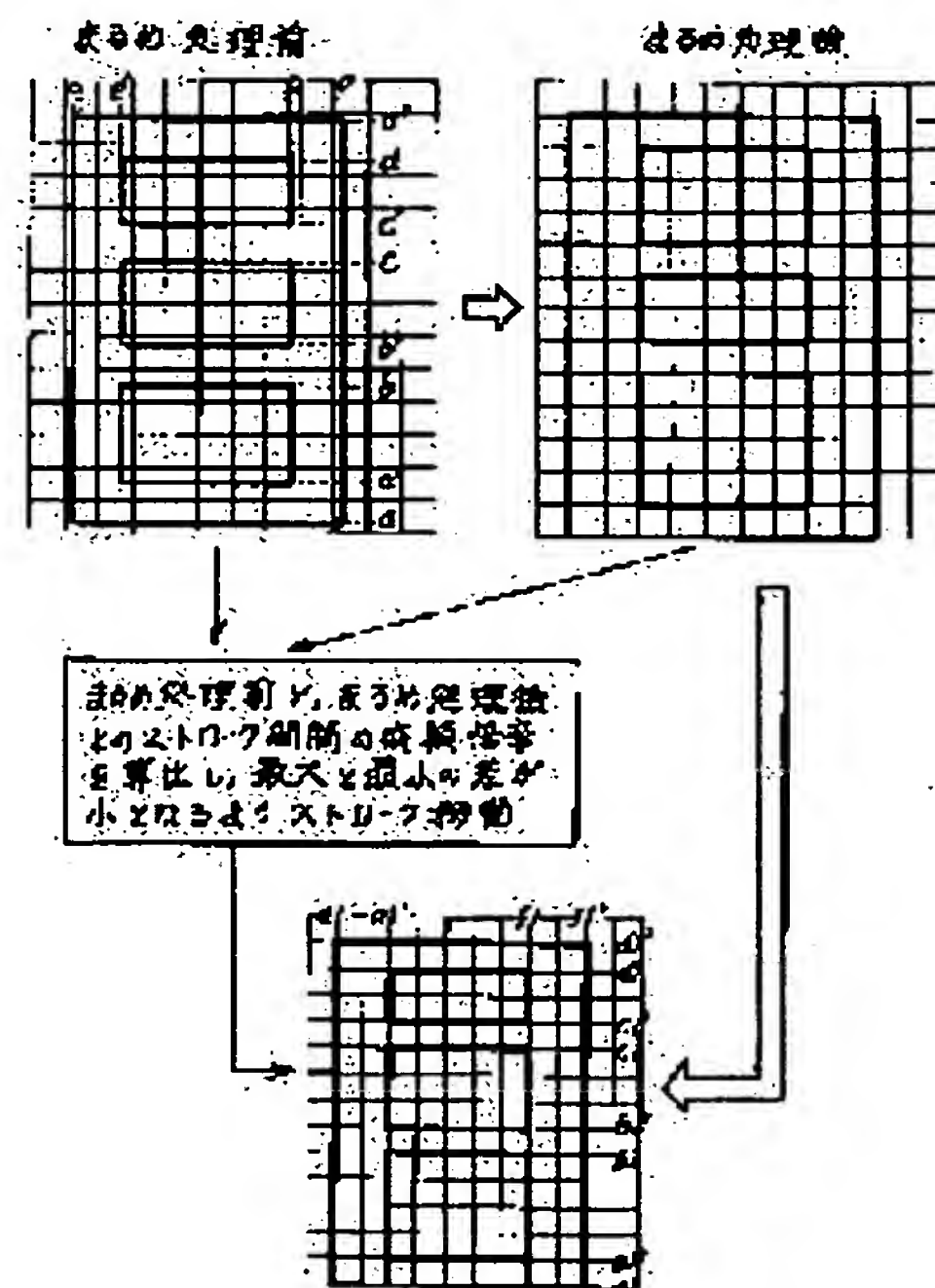
ANTONIOSU HERUMAN

(54) METHOD AND DEVICE FOR CHARACTER GENERATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a bit map image of good quality for a character consisting of plural arrayed strokes by reproducing intervals between strokes faithfully to the original design as to a method and device for character generation which expands an outline character, represented on a logical coordinate system, on physical coordinates represented with integer values.

CONSTITUTION: After outline font information obtained by representing the outline of the character with coordinates is converted into coordinate values of a coordinate system of a specified size, a process for rounding them into integer coordinate values is performed and the bit map image of the character of the specified size is generated. This character generating method calculates conversion magnifications of respective intervals between strokes of a character having plural strokes of the same kind from the intervals between the strokes before and after the rounding process and moves the coordinates of the strokes having the stroke intervals so that the difference between the maximum magnification and minimum magnification among the conversion magnifications becomes small.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other
than the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]3034140

[Date of registration]18.02.2000

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-175638

(43)公開日 平成6年(1994)6月24日

| | | | | |
|--------------------------|------|----------|---------------|--------|
| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| G 0 9 G 5/24 | | 8121-5 G | | |
| B 4 1 J 2/485 | | | | |
| G 0 6 F 3/12 | H | 8703-2 C | B 4 1 J 3/ 12 | G |
| | | 8703-2 C | | L |

審査請求 未請求 請求項の数10(全 16 頁)

(21)出願番号 特願平4-326656

(22)出願日 平成4年(1992)12月7日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(71)出願人 592019279

有限会社大伴事務所

北海道札幌市東区北21条東19丁目3番21号

(72)発明者 本門 慎一郎

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 大伴 武都美

北海道札幌市東区北21条東19丁目3番21号

有限会社大伴事務所内

(74)代理人 弁理士 山谷 皓榮

最終頁に続く

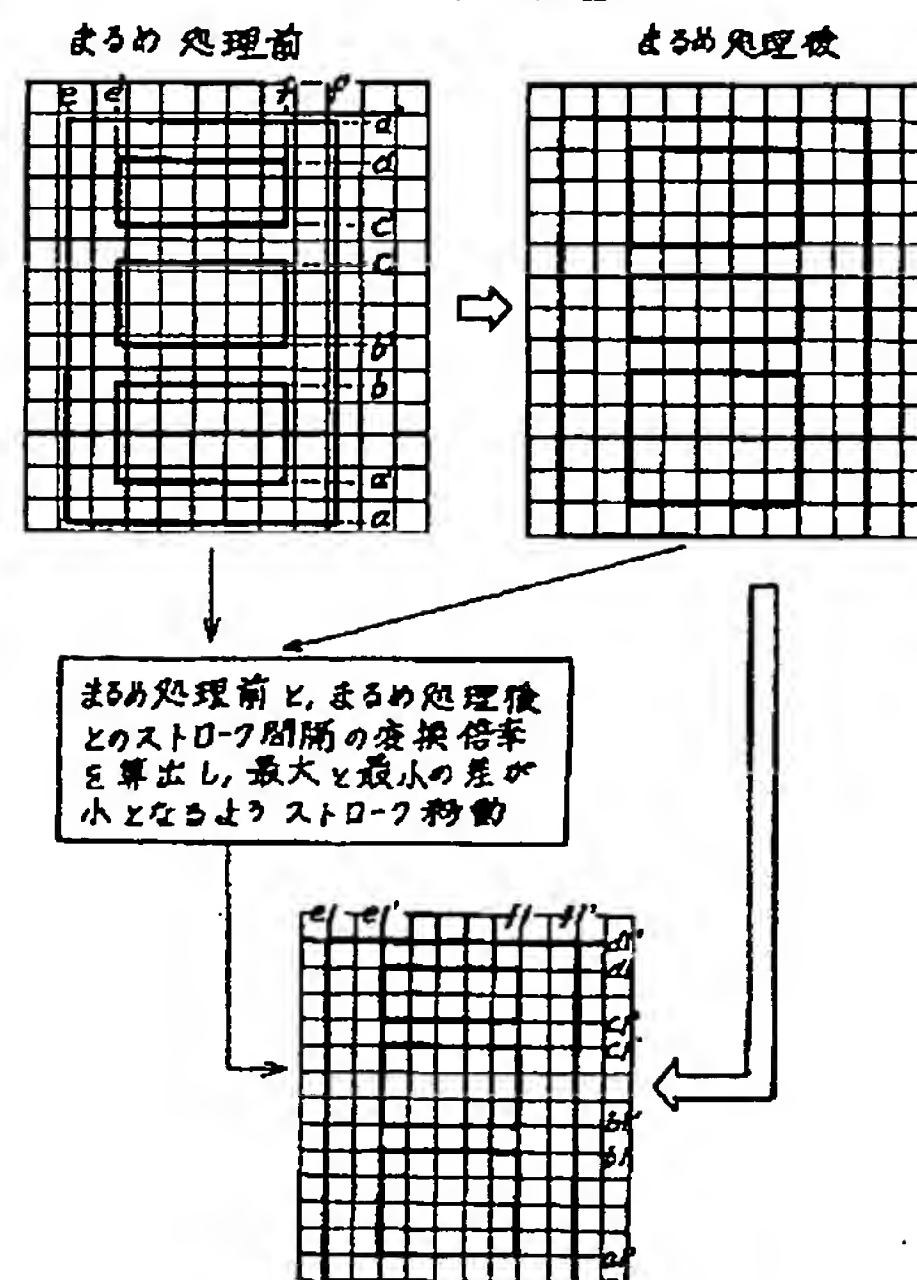
(54)【発明の名称】 文字生成方法及びその装置

(57)【要約】

【目的】 論理座標系で表現されたアウトライン文字を、整数値で表現される物理座標上に展開する文字生成方法及びその装置に関し、ストロークが複数本並んでいる文字において、ストロークとストロークの間隔を元のデザインに忠実に再現して、品質の良いビットマップイメージを得ることを目的とする。

【構成】 文字の輪郭線を座標で表現したアウトラインフォント情報を、指定されたサイズの座標系の座標値に変換した後、整数座標値にまるめ処理して、該指定されたサイズの文字のビットマップイメージを生成する文字生成方法において、複数の同一種類のストロークを持つ文字に対して、該まるめ処理前のストローク間隔と該まるめ処理後のストローク間隔とから各間隔の変換倍率を算出し、該変換倍率の内、最大の倍率と最小の倍率との差が小さくなるように、該複数のストローク間隔間のストロークの座標を移動する。

本発明の原理図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 文字の輪郭線を座標で表現したアウトラインフォント情報を、指定されたサイズの座標系の座標値に変換した後、整数座標値にまるめ処理して、該指定されたサイズの文字のビットマップイメージを生成する文字生成方法において、

複数の同一種類のストロークを持つ文字に対して、該まるめ処理前のストローク間の間隔と該まるめ処理後のストローク間の間隔とから各間隔の変換倍率を算出し、該変換倍率の内、最大の倍率と最小の倍率との差が小さくなるように、該複数のストローク間隔間のストロークの座標を移動することを特徴とする文字生成方法。

【請求項2】 前記ストロークの座標を移動するため、前記変換倍率の内、最大の倍率と最小の倍率との第1の差を算出し、

該最大となる倍率の該まるめ処理後のストローク間隔から1を引いた当該倍率と、該最小となる倍率の該まるめ処理後のストローク間隔に1を足した当該倍率とを算出し、これらの倍率の第2の差を算出し、

該第1の差と該第2の差とを比較して、該第2の差が該第1の差よりも小さい時に、該最大となる倍率のストローク間隔から該最小となる倍率のストローク間隔までの間のストロークを、該最大となる倍率のストローク間隔の方に1単位座標だけ移動させることを特徴とする請求項1の文字生成方法。

【請求項3】 前記各間隔の変換倍率を算出するため、前記まるめ処理前のストローク間の間隔と前記まるめ処理後のストローク間の間隔とを求めて、前記求めたまるめ処理前のストローク間の間隔と前記まるめ処理後のストローク間の間隔とから各間隔の変換倍率を算出することを特徴とする請求項1又は2の文字生成方法。

【請求項4】 前記文字のアウトライン情報とともに、前記文字のストローク間隔の制御を行うストロークを指定する情報を設定しておくことを特徴とする請求項1又は2又は3の文字生成方法。

【請求項5】 前記まるめ処理前のストローク間の間隔と該まるめ処理後のストローク間の間隔とから各間隔の変換倍率を算出するため、前記アウトライン情報から前記文字の各ストロークの座標を算出して前記まるめ前のストローク座標を格納し、前記まるめ前のストローク座標をまるめ処理して前記まるめ後のストローク座標を格納し、前記格納したまるめ前のストローク座標により、前記まるめ前の各ストローク間隔を算出するとともに、前記格納したまるめ後のストローク座標により、前記まるめ後の各ストローク間隔を算出することを特徴とする請求項1又は2又は3又は4の文字生成方法。

【請求項6】 文字の輪郭線を座標で表現したアウトラインフォント情報を格納するフォントメモリ(4)と、該フォントメモリ(4)から指定された文字のアウトラインフォント情報を読み出し、指定されたサイズの座標

系の座標値に変換した後、整数座標値にまるめ処理して、該指定されたサイズの文字のビットマップイメージを生成する文字展開部(3)とを有する文字生成装置において、

該文字展開部(3)は、複数の同一種類のストロークを持つ文字に対して、該まるめ処理前のストローク間の間隔と該まるめ処理後のストローク間の間隔とから各間隔の変換倍率を算出して、該変換倍率の内、最大の倍率と最小の倍率との差が小さくなるよう該複数のストローク間隔間のストロークの座標を移動することを特徴とする文字生成装置。

【請求項7】 前記文字展開部(3)は、前記ストロークを移動するため、前記変換倍率の内、最大の倍率と最小の倍率との第1の差を算出し、

該最大となる倍率の該まるめ処理後のストローク間隔から1を引いた当該倍率と、該最小となる倍率の該まるめ処理後のストローク間隔に1を足した当該倍率とを算出し、これらの倍率の第2の差を算出し、

該第1の差と該第2の差とを比較して、該第2の差が該第1の差よりも小さい時に、該最大となる倍率のストローク間隔から該最小となる倍率のストローク間隔までの間のストロークを、該最大となる倍率のストローク間隔の方に1単位座標だけ移動させることを特徴とする請求項6の文字生成装置。

【請求項8】 前記文字展開部(3)は、前記各間隔の変換倍率を算出するため、前記まるめ処理前のストローク間の間隔と前記まるめ処理後のストローク間の間隔とを求めて、前記求めたまるめ処理前のストローク間の間隔と前記まるめ処理後のストローク間の間隔とから各間隔の変換倍率を算出することを特徴とする請求項6又は7の文字生成装置。

【請求項9】 前記フォントメモリ(4)に、前記文字のアウトライン情報とともに、前記文字のストローク間隔の制御を行うストロークを指定する情報を設定しておくことを特徴とする請求項6又は7又は8の文字生成装置。

【請求項10】 前記文字展開部(3)は、前記まるめ処理前のストローク間の間隔と該まるめ処理後のストローク間の間隔とから各間隔の変換倍率を算出するため、前記アウトライン情報から前記文字の各ストロークの座標を算出して前記まるめ前のストローク座標を格納し、前記まるめ前のストローク座標をまるめ処理して前記まるめ後のストローク座標を格納し、前記格納したまるめ前のストローク座標により、前記まるめ前の各ストローク間隔を算出するとともに、前記格納したまるめ後のストローク座標により、前記まるめ後の各ストローク間隔を算出することを特徴とする請求項6又は7又は8又は9の文字生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】(目次)

産業上の利用分野

従来の技術(図12乃至図14)

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段(図1)

作用

実施例

(a) 一実施例構成の説明(図2乃至図5)

(b) 一実施例処理の説明(図6乃至図11)

(c) 他の実施例の説明

発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】本発明は、論理座標系で表現されたアウトライン文字を、整数値で表現される物理座標上に展開する文字生成方法及びその装置に関する。

【0003】プリンタ装置、ディスプレイ装置等においては、文字を印刷乃至表示するため、文字パターンの生成を必要とするが、この文字パターンの生成において、近年、同一文字でも、種々の文字サイズの文字が要求されている。

【0004】このため、同一文字について、種々の文字サイズの文字パターンを持たせることは、漢字のように、多数の文字種類を持つものでは、メモリ容量が大きくなる。

【0005】これを解決するために、アウトラインフォントのように、文字の輪郭情報を実数表現で且つ論理座標系で表現した文字パターン情報を持っており、この情報を指定された文字サイズ座標系に変換して、文字を整数で表現されるビットマップイメージに展開することが行われている。

【0006】このような文字生成方法においては、文字の拡大、縮小をしても、文字が元のデザインに忠実に再現されることが求められる。

【0007】

【従来の技術】図12、図13、図14は従来技術の説明図(その1)、(その2)、(その3)である。

【0008】従来、図形やアウトラインフォント等の実数表現の論理座標データを、整数で表現されるビットマップイメージに展開する場合、座標データは、プリンタやディスプレイのピクセル単位で表現できるように、小数部分がまるめ処理され、このまるめ処理としては、座標データが最も近いピクセルで表現されるようにするため、四捨五入が一般的である。

【0009】例えば、図12に示すように、アウトライン形式で表現された漢字「目」という文字を構成するそれぞれの点(輪郭点)は、1000×1000などのような整数論理座標で保存されている。

【0010】この論理座標上の文字アウトラインは、必要とされる文字サイズに変換されて、小数点を含んだ座標値に変換され、これを物理座標で表現できるように全ての点を整数に四捨五入すると、全ての点が最も近傍の

整数にまるめ処理される。

【0011】例えば、12×14の文字サイズにする場合には、図13(A)に示すように、座標変換処理により、漢字の「目」という文字の左側の縦ストロークは、X座標で、 $e = 1.2$ から $e' = 2.7$ で表現され、四捨五入のまるめ処理によって、図13(B)に示すように、この縦ストロークは、X座標で1から3までの2ピクセル幅のビットマップイメージとなる。

【0012】又、文字「目」の右側の縦ストロークが、X座標で、 $f = 7.7$ から $f' = 9.2$ で表現され、まるめ処理の四捨五入により、図13(B)に示すように、この縦ストロークは、X座標で、8から9までの1ピクセル幅のビットマップイメージとなる。

【0013】このように、元々同じ幅を持つ縦ストロークであっても、四捨五入等のまるめ処理によって、物理座標上の幅が、左側が2ピクセル、右側が1ピクセルになってしまう。

【0014】同様に、この文字「目」の4本の横ストロークは、図13(A)に示すように、座標変換により、上から順に、Y座標で、 $d = 11.5$ 、 $d' = 12.7$ 、 $c = 8.3$ 、 $c' = 9.5$ 、 $b = 4.5$ 、 $b' = 5.7$ 、 $a = 0.3$ 、 $a' = 1.5$ となり、図13(B)に示すように、まるめ処理により、各々 $d = 12$ 、 $d' = 13$ 、 $c = 8$ 、 $c' = 10$ 、 $b = 5$ 、 $b' = 6$ 、 $a = 0$ 、 $a' = 2$ となり、各横ストロークの線幅は、各々1、2、1、2ピクセルとなる。

【0015】このため、座標変換によって、各々の幅が同一の「1、2」であるにもかかわらず、まるめ処理により、1ピクセルと2ピクセルの幅に処理されてしまう。アウトラインフォントから展開されたビットマップフォントでは、この幅の誤差は、文字の印象を変えてしまうので、できるだけ小さくするべきである。

【0016】これを解決するため、図14に示すような線幅保存まるめ処理方法が提案されている。この方法は、横ストロークの上下又は縦ストロークの左右の内、片方の輪郭線を優先的にまるめ処理して、もう片方を線幅を保存したまままるめ処理するというものである。

【0017】図14により説明すると、図14(A)の座標変換後の漢字「目」の内、 a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f が優先的にまるめ処理が行われる輪郭線であり、 a' 、 b' 、 c' 、 d' 、 e' 、 f' が線幅を保存したままでまるめ処理される輪郭線である。

【0018】まず、一番下の横ストロークのY座標が a である輪郭線をまるめ処理すると、「0.3」が四捨五入によって「0」となる。次に、一番下の横ストロークのY座標が a' である輪郭線をまるめ処理するが、この時線幅を保存するから、 a が0.3から0にまるめ処理された誤差分の「-0.3」が a' に加えられ、 $a' = 1.5 - 0.3 = 1.2$ となり、まるめ処理によって、線幅は1ピクセルとなる。

【0019】同様に、一番上の横ストロークでは、輪郭線dが「11.5」であり、まるめ処理により「12」となると、輪郭線d'は $12.7 + 0.5$ （誤差分）= 13.2となり、まるめ処理により「13」となり、線幅は1ピクセルとなり、二番目の横ストロークでは、輪郭線cが「8.3」であり、まるめ処理により「8」となると、輪郭線c'は $9.5 - 0.3$ （誤差分）= 9.2となり、まるめ処理により「9」となり、線幅は1ピクセルとなり、三番目の横ストロークでは、輪郭線bが「4.5」であり、まるめ処理により「5」となると、輪郭線b'は $5.7 + 0.5$ （誤差分）= 6.2となり、まるめ処理により「6」となり、線幅は1ピクセルとなり、横ストロークの線幅は、もとの1.2にもっとも近い1ピクセルに全て揃うことになる。

【0020】縦ストロークも同様にして、線幅2ピクセルに揃い、図14（B）に示す如くなる。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術では、次の問題があった。横ストロークの線幅は揃うが、図14（B）に示すように、横ストローク同士の間隔は、上から、3、2、4ピクセルとなる。

【0022】これを元の間隔と比較してみると、まるめ処理前のストローク間隔は、文字「目」の上から順に、 $c' = 9.5$ 、 $d = 11.5$ であるから、 $d - c' = 2.0$ 、 $b' = 5.7$ 、 $c = 8.3$ であるから、 $c - b' = 2.6$ 、 $a' = 1.5$ 、 $b = 4.5$ であるから、 $b - a' = 3.0$ となり、元々の横ストロークの間隔は上から下へ順に広がっているが、まるめ処理後では、中上下の順で広がっており、間隔の逆転が生じている。

【0023】即ち、c'とdの間隔は、元々2.0であるのに、3ピクセルの間隔に再現されており、b'とcの間隔は、元々2.6であるのに、2ピクセルの間隔に再現されている。

【0024】横ストロークや縦ストロークの多い文字については、特に線幅やストロークの間隔を、論理座標で表現された文字に忠実に再現することが文字品質を向上させる上で重要であるが、線幅は改善されても、間隔までは調整されていなかった。

【0025】従って、本発明は、ストロークが複数本並んでいる文字において、ストロークとストロークの間隔を元のデザインに忠実に再現して、品質の良いビットマップイメージを得ることができる文字生成方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理図である。本発明の請求項1は、文字の輪郭線を座標で表現したアウトラインフォント情報を、指定されたサイズの座標系の座標値に変換した後、整数座標値にまるめ処理して、該指定されたサイズの文字のビットマップイメー

ジを生成する文字生成方法において、複数の同一種類のストロークを持つ文字に対して、該まるめ処理前のストローク間隔と該まるめ処理後のストローク間隔とから各間隔の変換倍率を算出し、該変換倍率の内、最大の倍率と最小の倍率との差が小さくなるように、該複数のストローク間隔間のストロークの座標を移動することを特徴とする。

【0027】本発明の請求項2は、請求項1において、前記ストロークの座標を移動するため、前記変換倍率の内、最大の倍率と最小の倍率との第1の差を算出し、該最大となる倍率の該まるめ処理後のストローク間隔から1を引いた当該倍率と、該最小となる倍率の該まるめ処理後のストローク間隔に1を足した当該倍率とを算出し、これらの倍率の第2の差を算出し、該第1の差と該第2の差とを比較して、該第2の差が該第1の差よりも小さい時に、該最大となる倍率のストローク間隔から該最小となる倍率のストローク間隔までの間のストロークを、該最大となる倍率のストローク間隔の方に1単位座標だけ移動させることを特徴とする。

【0028】本発明の請求項3は、請求項1又は2において、前記各間隔の変換倍率を算出するため、前記まるめ処理前のストローク間隔と前記まるめ処理後のストローク間隔とを求めて、前記求めたまるめ処理前のストローク間隔と前記まるめ処理後のストローク間隔とから各間隔の変換倍率を算出することを特徴とする。

【0029】本発明の請求項4は、請求項1又は2又は3において、前記文字のアウトライン情報とともに、前記文字のストローク間隔の制御を行うストロークを指定する情報を設定しておくことを特徴とする。

【0030】本発明の請求項5は、請求項1又は2又は3又は4において、前記まるめ処理前のストローク間隔と該まるめ処理後のストローク間隔とから各間隔の変換倍率を算出するため、前記アウトライン情報から前記文字の各ストロークの座標を算出して前記まるめ前のストローク座標を格納し、前記まるめ前のストローク座標をまるめ処理して前記まるめ後のストローク座標を格納し、前記格納したまるめ前のストローク座標により、前記まるめ前の各ストローク間隔を算出するとともに、前記格納したまるめ後のストローク座標により、前記まるめ後の各ストローク間隔を算出することを特徴とする。

【0031】本発明の請求項6は、文字の輪郭線を座標で表現したアウトラインフォント情報を格納するフォントメモリ4と、該フォントメモリ4から指定された文字のアウトラインフォント情報を読み出し、指定されたサイズの座標系の座標値に変換した後、整数座標値にまるめ処理して、該指定されたサイズの文字のビットマップイメージを生成する文字展開部3とを有する文字生成装置において、該文字展開部3は、複数の同一種類のスト

ロークを持つ文字に対して、該まるめ処理前のストローク間の間隔と該まるめ処理後のストローク間の間隔とから各間隔の変換倍率を算出して、該変換倍率の内、最大の倍率と最小の倍率との差が小さくなるよう該複数のストローク間隔間のストロークの座標を移動することを特徴とする。

【0032】本発明の請求項7は、請求項6において、前記文字展開部3は、前記ストロークを移動するため、前記変換倍率の内、最大の倍率と最小の倍率との第1の差を算出し、該最大となる倍率の該まるめ処理後のストローク間隔から1を引いた当該倍率と、該最小となる倍率の該まるめ処理後のストローク間隔に1を足した当該倍率とを算出し、これらの倍率の第2の差を算出し、該第1の差と該第2の差とを比較して、該第2の差が該第1の差よりも小さい時に、該最大となる倍率のストローク間隔から該最小となる倍率のストローク間隔までの間のストロークを、該最大となる倍率のストローク間隔の方に1単位座標だけ移動させることを特徴とする。

【0033】本発明の請求項8は、請求項6又は7において、前記文字展開部3は、前記各間隔の変換倍率を算出するため、前記まるめ処理前のストローク間の間隔と前記まるめ処理後のストローク間の間隔とを求めて、前記求めたまるめ処理前のストローク間の間隔と前記まるめ処理後のストローク間の間隔とから各間隔の変換倍率を算出することを特徴とする。

【0034】本発明の請求項9は、請求項6又は7又は8において、前記フォントメモリ4に、前記文字のアウトライン情報とともに、前記文字のストローク間隔の制御を行うストロークを指定する情報を設定しておくことを特徴とする。

【0035】本発明の請求項10は、請求項6又は7又は8又は9において、前記文字展開部3は、前記まるめ処理前のストローク間の間隔と該まるめ処理後のストローク間の間隔とから各間隔の変換倍率を算出するため、前記アウトライン情報から前記文字の各ストロークの座標を算出して前記まるめ前のストローク座標を格納し、前記まるめ前のストローク座標をまるめ処理して前記まるめ後のストローク座標を格納し、前記格納したまるめ前のストローク座標により、前記まるめ前の各ストローク間隔を算出するとともに、前記格納したまるめ後のストローク座標により、前記まるめ後の各ストローク間隔を算出することを特徴とする。

【0036】

【作用】本発明の請求項1及び6では、まるめ処理後のストローク間隔が元の文字でのストローク間隔の倍率が均等であれば、まるめ処理後のストローク間隔は、元の文字のデザインを再現しているといえる。

【0037】このため、まるめ処理前のストローク間の間隔とまるめ処理後のストローク間の間隔とから各間隔の変換倍率を算出して、変換倍率の内、最大の倍率と最

小の倍率との差が小さくなるように複数のストローク間隔間のストロークの座標を移動することにより、ストローク間隔を調整するものである。

【0038】本発明の請求項2及び7では、最大の倍率と最小の倍率との差を小さくするため、ストロークを1ピクセルだけ移動させた時のかかる倍率の差を求め、移動前の第1の差と、移動後の第2の差とを比較して、差が最小となるストロークの位置を決定するようにして、簡易な演算により、実現するようにした。

10 【0039】本発明の請求項3及び8では、まるめ処理前のストローク座標からまるめ処理前のストローク間隔を算出するため、容易にまるめ処理前のストローク間隔を演算できる。

【0040】本発明の請求項4及び9では、文字のアウトライン情報とともに、文字のストローク間隔の制御を行うストロークを指定する情報を設定したので、ストローク間隔の制御対象を容易に認識でき、元の文字のデザインに合ったストロークの調整が可能となる。

20 【0041】本発明の請求項5及び10では、文字のアウトライン情報から変換により求めたまるめ前のストローク情報からまるめ前のストローク間隔を演算するので、容易にまるめ前のストローク間隔を求めることができ、文字生成速度をそれ程低下せずに実現できる。

【0042】

【実施例】

(a) 一実施例構成の説明

30 図2は本発明の一実施例ブロック図、図3は本発明の一実施例文字展開部のブロック図、図4、図5は本発明の一実施例フォントメモリの構成図(その1)、(その2)である。

【0043】図2において、1は受信部であり、上位(コンピュータ等)からの印刷コマンド及び印刷データを受信するもの、2はコマンド解析部であり、受信部1で受信された印刷コマンド等の意味を解析して、文字と図形に分けるもの、3は文字展開部であり、コマンド解析部2からの文字コード、文字サイズ、向きを受け、フォント格納メモリ4から文字情報を読み出して、文字をビットマップイメージに展開処理するものであり、図3で後述するもの、4はフォント格納メモリであり、文字をアウトライン形式で格納するものであり、図4、図5で後述するものである。

【0044】5は描画部であり、図形、イメージをビットマップイメージに展開処理するとともに、ビットマップイメージに展開された文字と図形とを重ね合わせて、ビットマップメモリ6に書き込むもの、6はビットマップメモリであり、描画部5により文字、図形のビットマップイメージが書き込まれるもの、7は印字部であり、ビットマップメモリ6内のデータを用紙に印刷するものである。

50 【0045】この動作は、受信部1で受信された印刷コ

マンド及び印刷データは、コマンド解析部2で意味が解析され、文字と図形に分けられ、図形やイメージは描画部5でビットマップイメージに展開処理され、文字は文字展開部3でフォント格納メモリ4のアウトラインフォント情報を利用して、指定された文字サイズのビットマップイメージに展開処理される。

【0046】描画部5は、ビットマップイメージに展開された文字と図形を重ね合わせ、ビットマップメモリ6に書き込み、ビットマップメモリ6のデータは、印字部7により用紙に印刷される。

【0047】図3により文字展開部3の詳細を、ブロック化して説明すると、30は拡大縮小演算器であり、フォント格納メモリ4からの文字コードに対応する文字アウトライン情報を、指定された文字サイズになるように、拡大縮小演算するもの、31はヒント処理部であり、ヒント処理前のデータとヒント処理後のデータを各ストローク毎に保持するテーブル（図9にて後述）を持ち、ビットマップの文字品質が向上するように、まるめ（ヒント）処理等を実行して、幅の調整や位置の調整を行うものである。

【0048】32はストローク間隔演算器であり、ヒント（まるめ）処理後の横ストローク同士又は縦ストローク同士の間隔と、ヒント処理前の横ストローク又は縦ストローク同士の間隔を算出するもの、33は倍率演算器であり、ヒント処理前のストローク間隔とヒント処理後のストローク間隔との変換倍率を演算するもの、34は最大最小倍率検出器であり、変換倍率の最大と最小とを検出して、差を演算するものである。

【0049】35は試行器であり、ストローク間隔演算器32に、変換倍率が最小となるストローク間隔のヒント処理後の間隔に1ピクセルを足し、変換倍率が最大となるストローク間隔のヒント処理後の間隔に1ピクセルを引いたストローク間隔の演算を指示するものである。

【0050】36は判定器であり、試行前の最大倍率と最小倍率との差と、試行後の最大倍率と最小倍率との差とを比較し、試行により差が縮まっていれば、試行後の結果を、試行により差が縮まっていなければ、試行前の結果をヒント処理部31にフィードバックするもの、37は面塗り処理部であり、ヒント処理部31の輪郭線情報により輪郭線の内部を塗りつぶし、ビットマップイメージを完成するものである。

【0051】尚、文字展開部3は、プロセッサで構成され、これらブロック30～37は、ソフトウェアを機能ブロック化したものである。この動作を説明すると、文字展開部3では、指定された文字情報（アウトライン情報）をフォント格納メモリ4から探し、それを指定された大きさ（サイズ）となるように、拡大縮小演算器30で拡大縮小し、ヒント処理部31で、拡大縮小変換した座標データをテーブルに格納し、これをまるめ処理して、ヒント処理後の座標データを算出し、テーブルに格

納する。

【0052】このデータは、ストローク間隔演算器32に与えられ、ヒント処理後の横ストローク同士又は縦ストローク同士の間隔と、ヒント処理前の横ストローク同士又は縦ストローク同士の間隔とが演算される。

【0053】ストローク間隔演算器32の演算した間隔により、倍率演算器33が、変換倍率を演算し、最大最小倍率検出器34により、変換倍率の最大の間隔と最小の間隔が検出され、その差（第1の差）が演算され、判定器36に一時保持される。

【0054】試行器35は、倍率が最小となるストローク間隔のヒント処理後の間隔から1ピクセルを足し、倍率が最大となるストローク間隔のヒント処理後の間隔から1ピクセルを引く試行を、ストローク間隔演算器32に指示し、ストローク間隔演算器32は、これに従ったヒント処理後のストローク間隔を演算し、倍率演算器33に出力する。

【0055】倍率演算器33では、ヒント処理後のストローク間隔が修正された変換倍率を演算し、最大最小倍率検出器34により、この最大の間隔と最小の間隔の差（第2の差）が演算され、判定器36に出力される。

【0056】判定器36は、先の一時保持した第1の差と、試行後の第2の差を比較し、試行によって差が縮まっていれば、試行後の結果を、差が縮まっていなければ、試行前の結果をヒント処理部31にフィードバックする。

【0057】ヒント処理部31では、試行が不成功の場合には、特別な処理を行わずに、ヒント処理後のデータを面塗り部37に渡し、試行が成功した場合には、最大倍率となるストローク間隔から最小倍率となるストローク間隔までの間のストロークを最大倍率となるストローク間隔の方へ1ピクセルだけ移動させたヒント処理後のデータを作成して、面塗り部37に渡す。

【0058】最後に、面塗り部37は、渡されたデータにより輪郭線の内部が指定通りに塗りつぶされ、ビットマップイメージが完成する。図4、図5によりフォント格納メモリ4の構成について説明する。

【0059】ここでは、文字を構成する偏やつくりに相当するエレメント、筆の運びに相当するストローク、入筆部や終筆部に相当するパーツというように階層構造に文字を分解する格納方式で説明する。

【0060】更に、データ量削減を目的として、文字の階層構造と特徴データを格納した図4の構造情報格納メモリ4aと、ストローク又はパーツに分解された文字の輪郭線を格納した輪郭情報格納メモリ4bからなるもので説明する。

【0061】構造情報格納メモリ4aは、図4に示すように、文字セットの種類（明朝体、ゴシック体等）や作成日付等の共通情報を格納したヘッダ部40と、文字コードから目的の情報を探し出すキャラクタポインタ部4

1と、倡やつくり等に分解されたエレメントを指し示すエレメントポインタ部42、各エレメントがどのような構造を持つかを記述したエレメントディレクトリ部43からなる。

【0062】エレメントディレクトリ部43には、各エレメントの分類コードと、エレメントを構成するストロークの詳細な情報を記述したストロークブロック45とを有するエレメントブロック44で構成されている。

【0063】このストロークブロック45には、ストロークの分類コードと、ストロークのパーツの情報（例えば、各パーツの文字座標系から見た原点座標等）を記述したパーツブロックの他に、ホワイトスペースブロックを持ち、ここにストロークの間隔を制御するための情報が格納されている。

【0064】このホワイトスペースブロックには、Xグループ番号と、Yグループ番号と、細線化符号と、消去符号とを有し、Xグループ番号は、そのストロークがX方向に見て、他のストロークと間隔の制御を必要とするかどうかを示しており、必要がない時には、「0」が記入されており、必要がある時は、間隔制御を必要とするストローク群のグループ番号が記入されている。

【0065】例えば、漢字「冊」という文字では、縦ストロークが4本あり、これらはX方向の間隔制御を必要とするから、同じグループ番号（例えば「1」）が記入されている。

【0066】次に、Yグループ番号は、そのストロークがY方向に見て、他のストロークと間隔の制御を必要とするかどうかを示しており、必要がない時には、「0」が記入されており、必要がある時は、間隔制御を必要とするストローク群のグループ番号が記入されている。

【0067】例えば、前述の漢字「目」という文字では、横ストロークが4本あり、これらはY方向の間隔制御を必要とするから、同じグループ番号（例えば「1」）が記入されている。

【0068】又、細線化符号とは、太くデザインされた書体の場合に、線と線の間隔が小さくなりすぎて、くっついてしまうのを防止するため、この符号が「1」であるストロークを元の太さよりも細くして、線の間隔を保つ目的で設けてある。

【0069】次の消去符号は、文字をかなり小さなビットマップに展開した時、隣同士のストロークがくっついてしまい、しかも幅が1ピクセルしかないために細くすることもできない場合に、この符号が「1」であるストロークを消去して、可読性を向上させる目的として設けてある。

【0070】指定された文字が、間隔の調整を必要とするようなストロークを持っているかどうかは、構造情報格納メモリ4a内のホワイトスペースブロックの中のXグループ番号とYグループ番号を順に読み出して調べ、「0」以外の番号が記入されていれば、同じグループ番

号を持つストローク同士について、間隔の調整を行う。

【0071】次に、輪郭情報格納メモリ4bは、例えば、文字がパーツまで分解されている場合には、図5に示すようなデータ構造をとる。即ち、文字セットの種類や作成日付等のような共通情報を格納したヘッダ部46と、文字コードから目的の情報を探し出すキャラクタポインタ部47と、指定された文字を構成するパーツイメージを探し出すパーツポインタ部48と、パーツイメージが輪郭線で記述された輪郭情報部49とからなる。

【0072】パーツポインタ部48には、各ストロークの順にパーツポインタ1～nが設けられ、各パーツポインタ1～nには、ストロークの終了を示すフラグが設けられている。

【0073】例えば、1つのストロークのパーツが、パーツポインタ1、2とすると、パーツポインタ2に、ストロークの終了を示すフラグが設定され、各ストロークがどのパーツに対応するかが判るようにしてある。

【0074】このようにすると、輪郭情報部49の各パーツは、文字毎にパーツポインタ部48を設けるだけで、多数の文字で共用でき、フォントメモリの削減が可能となる。

【0075】(b) 一実施例処理の説明

図6は本発明の一実施例間隔制御処理フロー図、図7、図8は本発明の一実施例文字生成動作説明図（その1）、（その2）、図9は本発明の一実施例文字展開テーブルの説明図、図10、図11は本発明の一実施例動作説明図（その1）、（その2）である。

【0076】先ず、漢字「目」を例に、図7、図8、図9により、フォントメモリ4から文字を生成する動作について説明する。図7に示すように、フォントメモリ4の構造情報格納メモリ4aのキャラクタポインタ部41で、漢字「目」の文字コード「96DA」をたよりに、エレメントへのポインタが得られ、更にエレメントポインタ部42で、構造情報の格納されているエレメントブロック44のポインタを得る。

【0077】エレメントブロック44では、エレメントの分類コードの次のストロークブロック45内に、漢字「目」を構成する6本のストロークに関する情報が記述されている。

【0078】ここでは、文字の書き順に従って並んでいる例を示している。最初のストロークは、縦線であり、縦線の分類コード「000001」を持ち、Xグループ番号、Yグループ番号、細線化符号、消去符号の順に並んだ制御符号欄が、「0000」であり、X、Y共に間隔制御のグループ番号が「0」のため、間隔制御の必要はなく、細線化符号、消去符号も「0」である。

【0079】2番目のストロークは、横線であり、分類コード「000010」を持ち、Y方向にグループ番号があり、以下同様に、4番目、5番目、6番目のストロークと共にY方向の間隔制御の対象となり、「目」とい

う文字については、Y方向に4本の間隔制御のグループがあることになる。

【0080】4番目、5番目のストロークは、細線化符号が「1」のため、線幅の太い書体等でビットマップに展開した時に、横線同士がくっついてしまって間隔を保持できない場合には、これらの線幅を細くして間隔を保つように制御される。

【0081】更に、4番目のストロークは、消去符号が「1」であり、小さなビットマップイメージを生成する場合に、横線同士が隣接してしまい、黒くつぶれた時、この横線を消去して、線間の間隔を保つ。

【0082】従って、構造情報格納メモリ4aでは、文字「目」の文字コードから対応するストロークブロック45の内容が引き出される。同様に、図8(A)に示すように、漢字「目」の文字コード「96DA」からキャラクタポイント部47よりパーツポイント部48のポイントaを求め、パーツポイント部48より輪郭情報部49より対応する輪郭情報を引き出す。

【0083】図3で説明した拡大縮小演算器30は、かかる輪郭情報を指定サイズの文字の大きさの輪郭情報に拡大縮小演算する。例えば、図10に示すXが12ピクセル、Yが14ピクセルのサイズにするには、図12で示した1000×1000の座標系で表現された文字の輪郭情報をX方向は、12/1000倍し、Y方向は、14/1000倍する。

【0084】このようにして、変換演算された輪郭情報は、ストロークブロック45の情報とともに、図3のヒント処理部31に送られ、ヒント処理部31では、図9の文字展開テーブルを作成する。

【0085】この文字展開テーブルは、文字を構成する各ストローク毎に、ストローク番号と、まるめ処理前のストロークの座標（縦ストロークの線幅の左側のX座標X_l、縦ストロークの線幅の右側のX座標X_r、横ストロークの線幅の下側のY座標Y_b、横ストロークの線幅の上側のY座標Y_u）と、まるめ処理後のストロークの座標（縦ストロークの線幅の左側のX座標X_l、縦ストロークの線幅の右側のX座標X_r、横ストロークの線幅の下側のY座標Y_b、横ストロークの線幅の上側のY座標Y_u）と、グループ番号（X、Y）、細線化符号（X、Y）、消去符号（X、Y）と、そのストロークの輪郭情報を格納する。

【0086】従って、ヒント処理部31では、拡大縮小演算器30で演算された各輪郭情報を、文字展開テーブルの対応するストロークの輪郭情報欄に、ストロークの構造情報を各々制御符号欄（グループ番号（X、Y）、細線化符号（X、Y）、消去符号（X、Y））に格納し、この輪郭情報と、縦ストロークか横ストロークかに応じて、まるめ処理前のストロークの座標を求め、まるめ処理前のストローク座標欄に格納する。

【0087】更に、ヒント処理部31は、このまるめ処

理前のストローク座標を、前述の線幅保存まるめ処理を行い、まるめ処理後のストローク座標を求め、文字展開テーブルのまるめ処理後のストローク座標欄に格納する。

【0088】これを図7、図8で示した文字「目」について、図10のサイズに変換する例で説明すると、図8(B)に示すように、1番目のストローク1は、縦ストロークであるので、輪郭情報から縦ストロークの線幅の左側のX座標X_lを、図10(A)のeの座標である1.3を、縦ストロークの線幅の右側のX座標X_rを、図10(A)のe'の座標である2.7を求め、まるめ処理前のストローク欄に格納する。

【0089】そして、これを線幅保存まるめ処理すると、図10(B)に示すように、1番目のストローク1の縦ストロークの線幅の左側のX座標X_lは、「1」となり、縦ストロークの線幅の右側のX座標X_rは、「3」となり、これをまるめ処理後のストローク欄に格納する。

【0090】以下、同様に、2番目のストローク2、3番目のストローク3、4番目のストローク4、5番目のストローク5、6番目のストローク6について、まるめ処理前のストローク座標と、まるめ処理後のストローク座標とを求め、文字展開テーブルに格納する。

【0091】このようにすると、まるめ処理前の文字「目」は、図10(A)のようになり、まるめ処理後の文字「目」は、図10(B)のようになる。これらのデータを用いて、図3のストローク間隔演算器32、倍率演算器33、最大最小倍率検出器34、試行器35、判定器36の動作により、図6の間隔制御処理が行われる。

①ヒント処理部31は、フォントメモリ4の構造情報格納メモリ4aから指定された文字の要素のストロークブロックを読み出し、拡大縮小演算器30の輪郭情報とともに、図9の文字展開テーブルを前述の如く作成する。

【0092】②ヒント処理部31は、文字展開テーブルのグループ番号欄を読み、同一のグループ番号のストロークグループを拾い出し、これらのまるめ処理前のストローク座標と、まるめ処理後のストローク座標とを読み出し、ストローク間隔演算器32に渡す。

【0093】例えば、前述の漢字「目」の例では、文字展開テーブルよりストローク2、4、5、6の4本のストロークが同一のグループのストロークとして、そのまるめ処理前のストローク座標と、まるめ処理後のストローク座標とが読み出される。

【0094】③ストローク間隔演算器32は、まるめ処理前のストローク座標から元の文字のストローク間隔を計算し、次にまるめ処理後のストローク座標からヒント処理後のストローク間隔を計算する。

【0095】図9、図10の例では、図10(A)のd

$-c'$ 、 $c-b'$ 、 $b-a'$ の3つのストローク間隔 w_{a1} 、 w_{a2} 、 w_{a3} が、元の文字のストローク間隔として計算され、図10(B)の $d0-c'0$ 、 $c0-b'0$ 、 $b0-a'0$ の3つのストローク間隔 w_{b1} 、 w_{b2} 、 w_{b3} が、ヒント処理後のストローク間隔として計算される。

【0096】④次に、倍率演算器33により、ヒント処理後のストローク間隔を元の文字のストローク間隔で割って、各ストローク間隔の倍率(比)が計算される。図10の例では、各ストローク間隔の倍率として、 w_{b1}/w_{a1} 、 w_{b2}/w_{a2} 、 w_{b3}/w_{a3} が計算される。

【0097】そして、最大最小倍率検出器33により、計算した倍率を比較して、倍率の最小と最大とを検出し、最大(例えば、 w_{b1}/w_{a1})と最小(例えば、 w_{b2}/w_{a2})との差(第1の差)を演算する。

【0098】⑤試行器35は、最大の倍率の分子(ヒント処理後のストローク間隔)から1を減じ、最小の倍率の分子(ヒント処理後のストローク間隔)に1を加えるようストローク間隔演算器32に指示する。

【0099】⑥これにより、ストローク間隔演算器32は、最大の倍率の分子 w_{b1} に1を引き、最小の倍率の分子 w_{b2} に1を足す演算を行い、倍率演算器33は、この最大倍率のストローク間隔の倍率と最小の倍率のストローク間隔の倍率とを計算する。

【0100】即ち、 $(w_{b1}-1)/w_{a1}$ と、 $(w_{b2}+1)/w_{a2}$ とを計算する。次に、最大最小倍率検出器33は、この差(第2の差)を計算する。

⑦判定器36は、第1の差と第2の差とを比較し、第2の差が第1の差より小さくなり、試行により差が小さくなったかを判定する。

【0101】判定器36は、差が小さくならなければ、ヒント処理部31の文字展開テーブルを変更しないが、*

$$\begin{aligned} w_{a1} &= d(\text{ストローク2の}Yb) - c'(\text{ストローク4の}Yu) \\ &= 11.5 - 9.5 = 2.0 \\ w_{a2} &= c(\text{ストローク4の}Yb) - b'(\text{ストローク5の}Yu) \\ &= 8.3 - 5.7 = 2.6 \\ w_{a3} &= b(\text{ストローク5の}Yb) - a'(\text{ストローク6の}Yu) \\ &= 4.5 - 1.5 = 3.0 \end{aligned}$$

又、各ストロークのまるめ処理後の間隔 w_{b1} 、 w_{b2} 、 w_{b3} が計算される。 ※

$$\begin{aligned} w_{b1} &= d0(\text{ストローク2の}Yb) - c'0(\text{ストローク4の}Yu) \\ &= 12 - 9 = 3 \\ w_{b2} &= c0(\text{ストローク4の}Yb) - b'0(\text{ストローク5の}Yu) \\ &= 8 - 6 = 2 \\ w_{b3} &= b0(\text{ストローク5の}Yb) - a'0(\text{ストローク6の}Yu) \\ &= 5 - 1 = 4 \end{aligned}$$

次に、ステップ④でストローク間隔の倍率 w_{b1}/w_{a1} 、 w_{b2}/w_{a2} 、 w_{b3}/w_{a3} が計算される。

【0109】 $w_{b1}/w_{a1} = 3/2.0 = 1.5$

*逆に、差が小さくなると、最大倍率のストローク間隔と最小倍率のストローク間隔の間のストロークの座標に1ピクセルを加算又は減算して、ストロークイメージを移動させるようヒント処理部31に指示する。

【0102】ヒント処理部31では、文字展開テーブルのまるめ処理後の当該ストロークの座標値を1ピクセル変更する。ここでは、ストローク間隔 w_{b1} 、 w_{b2} の間のストローク4の横ストロークの線幅の下側のY座標 Yb 、横ストロークの線幅の上側のY座標 Yu の各々

に、「1」を加算して、文字展開テーブルを更新する。

【0103】従って、これにより生成される文字「目」は、図11のようになる。

⑧次に、ヒント処理部31は、文字展開テーブルのグループ番号欄を調べ、未だ未処理のグループ番号があるかを調べ、有れば、ステップ②に戻る。

【0104】ヒント処理部31は、未処理のグループ番号が無いと判定すると、X、Y方向とも間隔制御を終了したかを調べ、終了してなければ、ステップ②に戻り、終了していると、文字の全エレメントを繰り返したかを判定し、全エレメントを終了していなければ、ステップ①に戻り、終了していれば、間隔制御処理を終了する。

【0105】尚、間隔制御が終了すると、文字展開部3では、描画部37が、文字展開テーブルの内容により、描画を行い、ビットマップイメージを完成する。これを図9、図10、図11の漢字「目」の例で具体的に説明する。

【0106】ステップ②により、図9の文字展開テーブルからストローク2、4、5、6が横ストロークの同一グループとして抽出され、そのまるめ前ストローク座標と、まるめ後のストローク座標が読み出される。

【0107】次に、ステップ③で各ストロークのまるめ処理前の間隔 w_{a1} 、 w_{a2} 、 w_{a3} が計算される。

40※【0108】

※

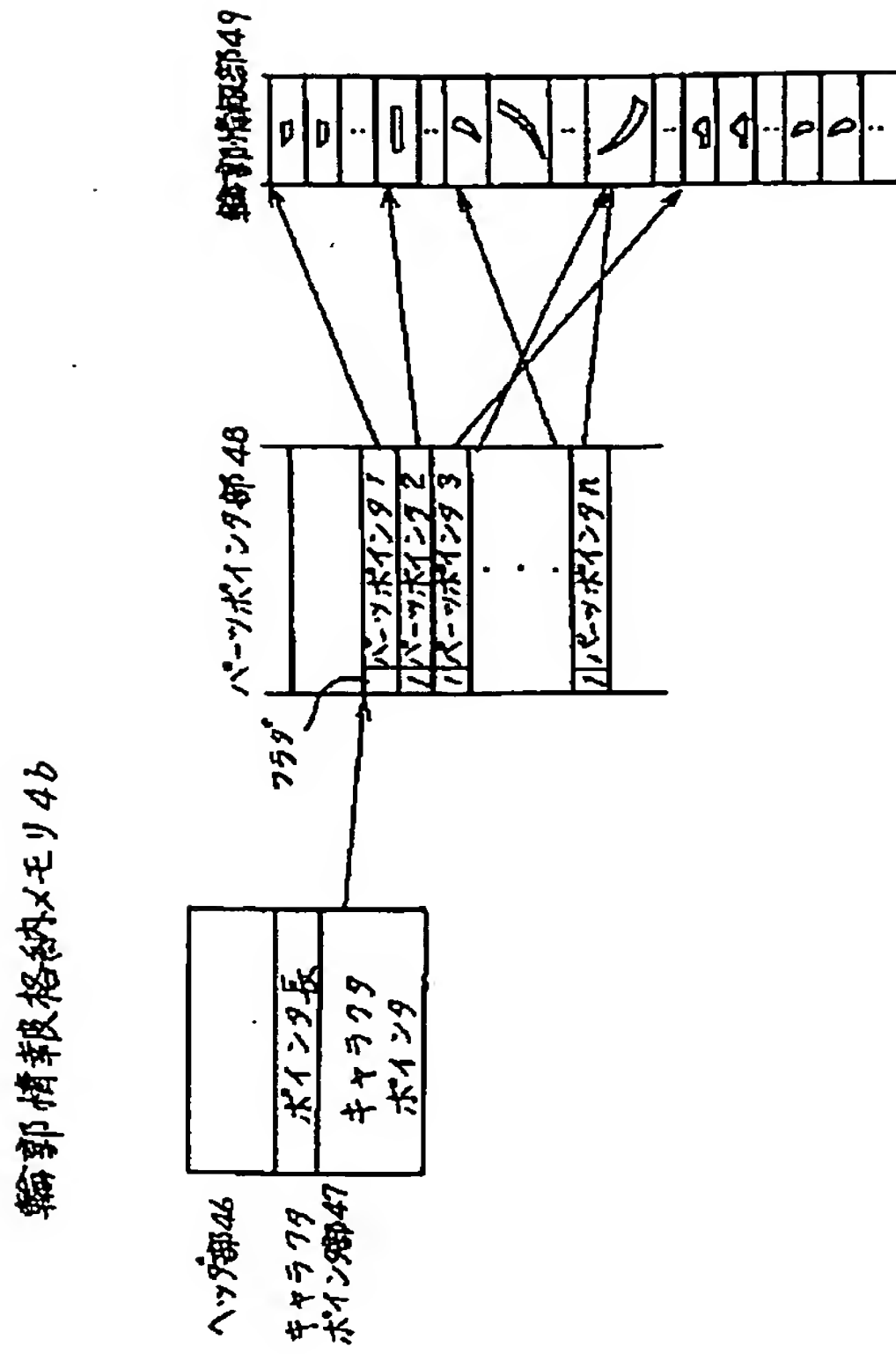
$$w_{b2}/w_{a2} = 2/2.6 = 0.77$$

$$w_{b3}/w_{a3} = 4/3.0 = 1.33$$

50ここで、倍率の最大と最小の差 $r1$ を計算すると、

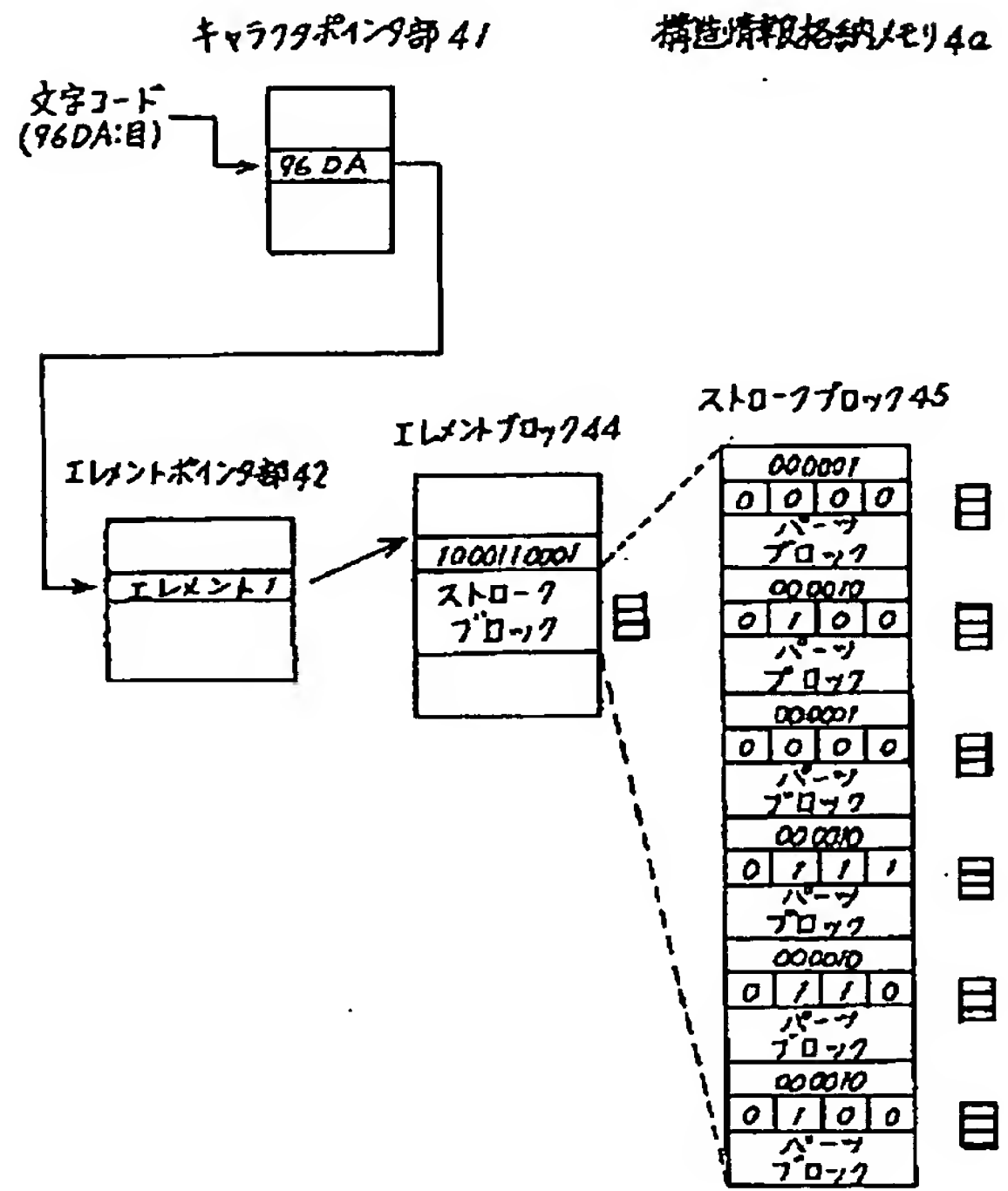
【図5】

フォントメモリの構成図(その2)



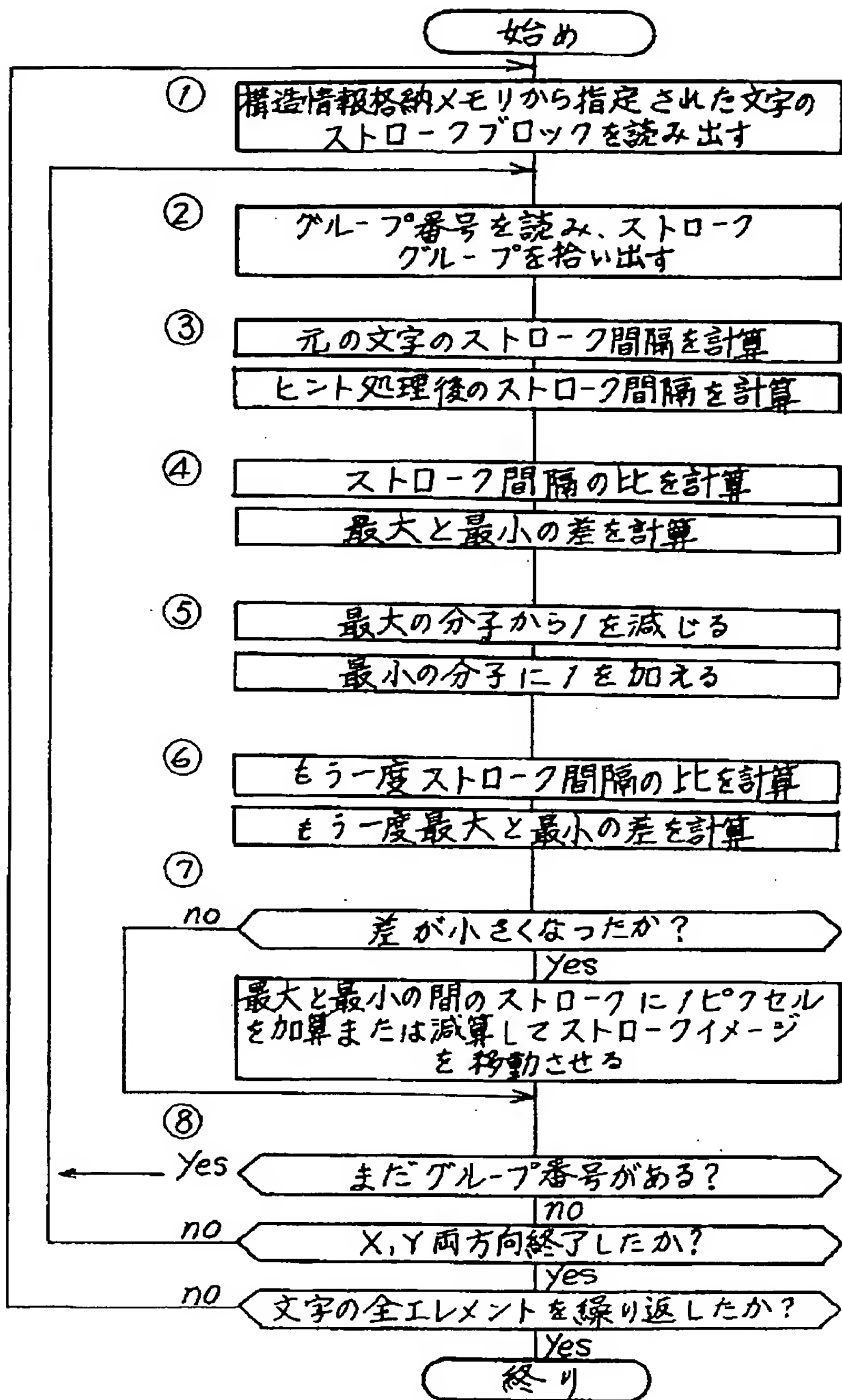
【図7】

文字生成動作説明図(その1)



【図6】

間隔制御処理フロー図



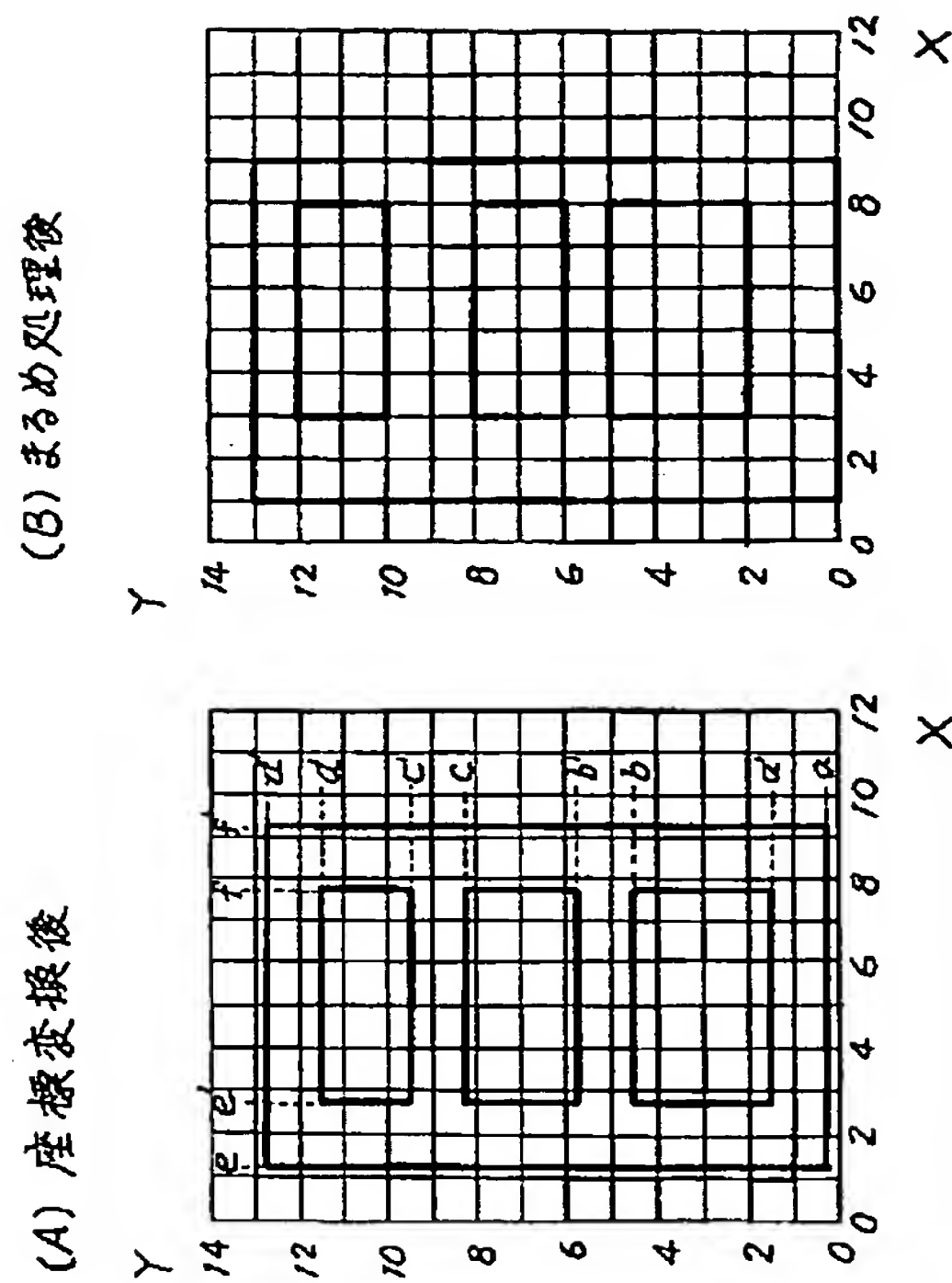
【図9】

文字展開テーブルの説明図

| ストローク番号 | まろめ処理前 | | | | まろめ処理後 | | | | グループ細線化符号 | | 消去符号 | | 展開座標 |
|---------|--------|-----|------|------|--------|----|----|----|-----------|---|------|---|------|
| | X1 | X2 | Yb | Yt | X1 | X2 | Yb | Yt | X | Y | X | Y | |
| 1 | 1.3 | 2.7 | | | 1 | 3 | | | | | | | |
| 2 | | | 11.5 | 12.7 | | | 12 | 13 | | | | | |
| 3 | 7.7 | 9.3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | 8.3 | 9.5 | | | 9 | 10 | | | | | |
| 5 | | | 4.5 | 5.7 | | | 5 | 6 | | | | | |
| 6 | | | 0.3 | 1.5 | | | 0 | 1 | | | | | |

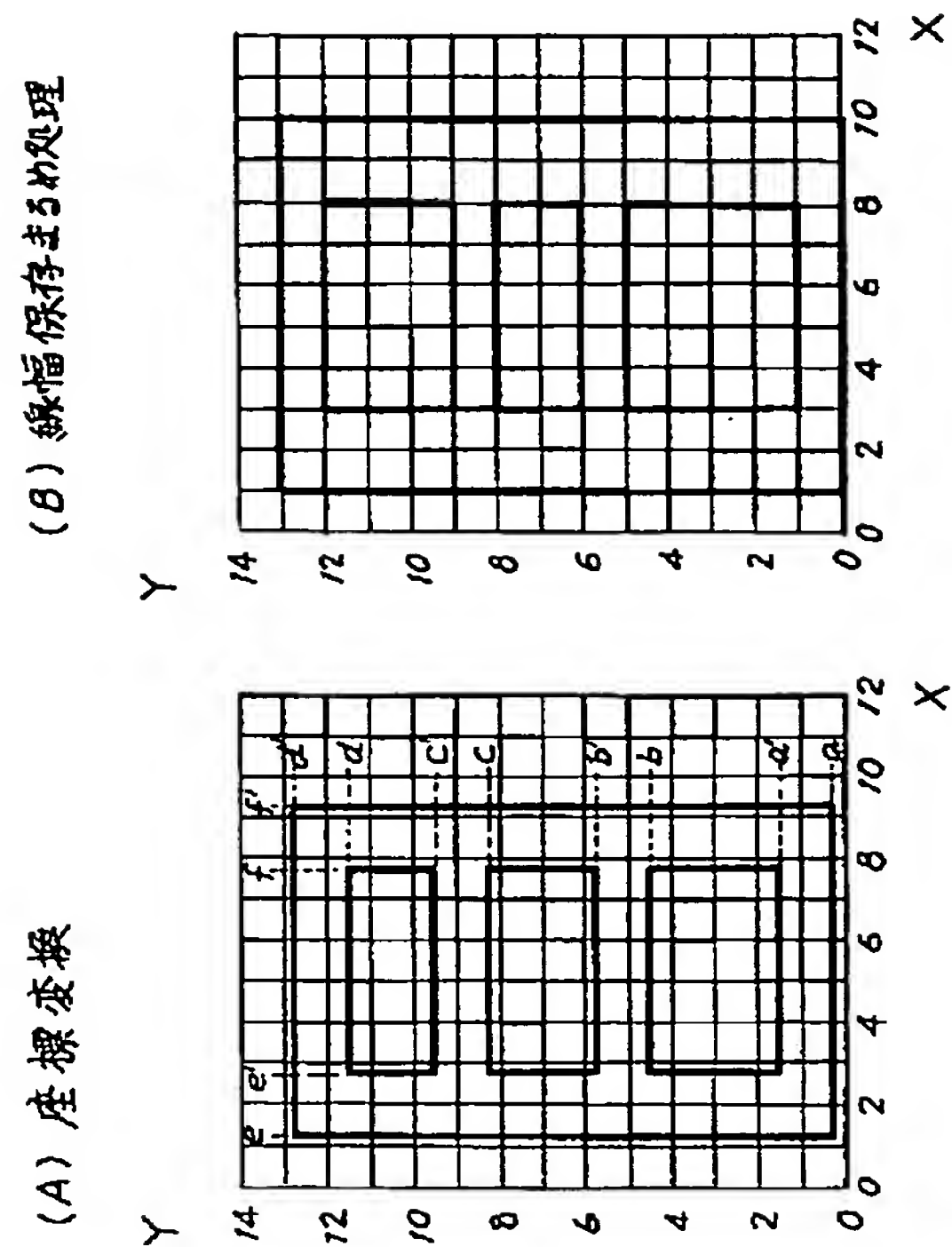
【図13】

従来技術の説明図(その2)



【図14】

従来技術の説明図(その3)



フロントページの続き

(72)発明者 アントニオス・ヘルマン
 ドイツ連邦共和国リオナーシュトラッセ
 14, フランクフルト71 フジツウドイツェ
 ランドゲーエムベーハー内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.